

13.7.2004

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日 2003年 8月15日  
Date of Application:

出願番号 特願2003-293953  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP2003-293953]

REC'D	02 SEP 2004
WIPO	PCT

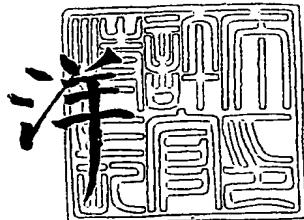
出願人 株式会社日立国際電気  
Applicant(s):

PRIORITY  
DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1 (a) OR (b)

2004年 8月20日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

八 月



【書類名】 特許願  
【整理番号】 20310004HK  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H01L 21/02  
【発明者】  
【住所又は居所】 東京都中野区東中野三丁目14番20号 株式会社日立国際電気  
内 境 正憲  
【氏名】  
【発明者】  
【住所又は居所】 東京都中野区東中野三丁目14番20号 株式会社日立国際電気  
内  
【氏名】 加賀谷 徹  
【発明者】  
【住所又は居所】 東京都中野区東中野三丁目14番20号 株式会社日立国際電気  
内 山崎 裕久  
【氏名】  
【特許出願人】  
【識別番号】 000001122  
【氏名又は名称】 株式会社日立国際電気  
【代理人】  
【識別番号】 100098534  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 宮本 治彦  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 063485  
【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 0015305

**【書類名】特許請求の範囲****【請求項 1】**

基板を収容する処理室と、該基板を加熱する加熱部材とを有し、互いに反応し合う少なくとも2つのガスを交互に前記処理室内に供給して前記基板の表面に所望の膜を生成する基板処理装置であって、

前記2つのガスが互いに独立してそれぞれ流れる2つの供給管と、

前記処理室内にガスを供給する単一のガス供給部材であって、前記2つのガスのうちの少なくとも1つのガスの分解温度以上の領域にその一部が延在している前記単一のガス供給部材と、を備え、

前記2つの供給管を、前記少なくとも1つのガスの分解温度未満の場所で、前記ガス供給部材に連結させて、前記2つのガスを前記ガス供給部材を介して前記処理室内にそれぞれ供給することを特徴とする基板処理装置。

**【請求項 2】**

前記ガス供給部材が、多数のガス噴出口を有したノズルであることを特徴とする請求項1記載の基板処理装置。

**【請求項 3】**

前記2つの供給管と前記ガス供給部材との連結個所は、前記処理室内であることを特徴とする請求項1記載の基板処理装置。

**【請求項 4】**

基板を収容する処理室と、前記処理室の外側に配置され、前記基板を加熱する加熱部材とを有し、互いに反応し合う少なくとも2つのガスを交互に前記処理室内に供給して前記基板の表面に所望の膜を生成するホットウォール式の処理炉を備えた基板処理装置であつて、

前記2つのガスが互いに独立してそれぞれ流れる2つの供給管と、

前記処理室内にガスを供給する単一のガス供給部材であって、その一部が前記加熱部材の内側に配置された前記単一のガス供給部材と、を備え、

前記2つの供給管を、前記処理室の前記基板付近の温度よりも低い温度の領域で、前記ガス供給部材に連結させて、前記2つのガスを前記ガス供給部材を介して前記処理室内にそれぞれ供給することを特徴とする基板処理装置。

**【請求項 5】**

基板を収容する処理室と、該基板を加熱する加熱部材とを有し、互いに反応し合う少なくとも2つのガスを交互に前記処理室内に供給して前記基板の表面に所望の膜を生成する基板処理装置であつて、

前記2つのガスが互いに独立してそれぞれ流れる2つの供給管と、

前記処理室内にガスを供給する単一のガス供給部材であって、前記2つのガスのうちの少なくとも1つのガスの分解温度以上の領域にその一部が延在している前記単一のガス供給部材と、を備え、

前記2つの供給管を、前記少なくとも1つのガスの分解温度未満の場所で、前記ガス供給部材に連結させて、前記2つのガスを前記ガス供給部材を介して前記処理室内にそれぞれ供給する基板処理装置を用いて、

前記2つのガスを前記ガス供給部材を介して前記処理室内に交互に供給して、前記基板の表面に前記所望の膜を生成することを特徴とする半導体デバイスの製造方法。

## 【書類名】明細書

【発明の名称】基板処理装置及び半導体デバイスの製造方法

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、基板処理装置及び半導体デバイスの製造方法に関し、特に、Si半導体デバイスを製造する際に用いられる、ALD(Atomic layer Deposition)法による成膜を行う半導体製造装置およびALD法による半導体デバイスの製造方法に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

まず、CVD(Chemical Vapor Deposition)法の中の1つであるALD法を用いた成膜処理について、簡単に説明する。

ALD法は、ある成膜条件(温度、時間等)の下で、成膜に用いる2種類(またはそれ以上)の原料ガスを1種類ずつ交互に基板上に供給し、1原子層単位で吸着させ、表面反応を利用して成膜を行う手法である。

即ち、例えば $Al_2O_3$ (酸化アルミニウム)膜を形成する場合には、ALD法を用いて、TMA( $Al(CH_3)_3$ 、トリメチルアルミニウム)と $O_3$ (オゾン)とを交互に供給することにより250~450℃の低温で高品質の成膜が可能である。このように、ALD法では、複数種類の反応性ガスを1種類ずつ交互に供給することによって成膜を行う。そして、膜厚制御は、反応性ガス供給のサイクル数で制御する。例えば、成膜速度が1Å/サイクルとすると、20Åの膜を形成する場合、成膜処理を20サイクル行う。

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0003】

従来、 $Al_2O_3$ 膜を成膜するALD装置は、1処理炉で同時に処理する基板枚数が1枚~5枚の枚葉装置と呼ばれる形式のものであり、25枚以上の基板を反応管の管軸方向に平行に並べたバッチ式装置と呼ばれる形式の装置としては実用化されていなかった。

## 【0004】

TMAと $O_3$ を用いて、このような縦型バッチ式装置で $Al_2O_3$ 膜を成膜する場合、TMAのノズルと $O_3$ のノズルとを別々に反応炉内に立ち上げた場合、TMAのガスノズル内でTMAが分解し $Al$ (アルミニウム)が成膜され、厚くなると剥がれ落ちて異物発生源になる恐れがあった。

## 【0005】

本発明の主な目的は、ノズル内での $Al$ 膜の生成を防ぐことにより、 $Al$ 膜剥がれによる異物発生を抑えることができる基板処理装置及び半導体デバイスの製造方法を提供することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

本発明の一態様によれば、基板を収容する処理室と、該基板を加熱する加熱部材とを有し、互いに反応し合う少なくとも2つのガスを交互に前記処理室内に供給して前記基板の表面に所望の膜を生成する基板処理装置であって、

前記2つのガスが互いに独立してそれぞれ流れる2つの供給管と、

前記処理室内にガスを供給する単一のガス供給部材であって、前記2つのガスのうちの少なくとも1つのガスの分解温度以上の領域にその一部が延在している前記単一のガス供給部材と、を備え、

前記2つの供給管を、前記少なくとも1つのガスの分解温度未満の場所で、前記ガス供給部材に連結させて、前記2つのガスを前記ガス供給部材を介して前記処理室内にそれぞれ供給することを特徴とする基板処理装置が提供される。

## 【0007】

好ましくは、前記ガス供給部材が、多数のガス噴出口を有したノズルである。

【0 0 0 8】

【0008】 また、好ましくは、前記2つの供給管と前記ガス供給部材との連結個所は、前記処理室内である。

[00091]

本發明の他の態様によれば、

本発明の他の態様によれば、  
基板を収容する処理室と、前記処理室の外側に配置され、前記基板を加熱する加熱部材  
とを有し、互いに反応し合う少なくとも2つのガスを交互に前記処理室内に供給して前記  
基板の表面に所望の膜を生成するホットウォール式の処理炉を備えた基板処理装置であつ  
て、

前記2つのガスが互いに独立してそれぞれ流れる2つの供給管と、

前記2つのガスが互いに独立してそれそれ流れるガス供給部材と、前記処理室内にガスを供給する単一のガス供給部材であって、その一部が前記加熱部材の内側に配置された前記単一のガス供給部材と、を備え、

前記 2 つの供給管を、前記処理室内の前記基板付近の温度よりも低い温度の領域で、前記ガス供給部材に連結させて、前記 2 つのガスを前記ガス供給部材を介して前記処理室内にそれぞれ供給することを特徴とする基板処理装置が提供される。

[0 0 1 0]

本發明のさらに他の態様によれば、

本発明のさらに他の意体によれば、基板を収容する処理室と、該基板を加熱する加熱部材とを有し、互いに反応し合う少なくとも2つのガスを交互に前記処理室内に供給して前記基板の表面に所望の膜を生成する基板処理装置であつて、

前記2つのガスが互いに独立してそれぞれ流れる2つの供給管と、

前記2つの供給管を、前記少なくとも1つのガスの分解温度未満の場所で、前記ガス供給部材に連結させて、前記2つのガスを前記ガス供給部材を介して前記処理室内にそれぞれ供給する基板処理装置を用いて、

前記2つのガスを前記ガス供給部材を介して前記処理室内に交互に供給して、前記基板の表面に前記所望の膜を生成することを特徴とする半導体デバイスの製造方法が提供される。

### 【発明の効果】

【0011】

量産性に優れるバッチ式処理装置でALD法による $\text{Al}_2\text{O}_3$ 膜等の成膜が可能となり、さらに副生成物であるノズル内の $\text{Al}$ 膜等の成膜を抑えることができるようになる。

【発明を実施するための最良の形態】

発明と実施  
【0012】

【0012】 本発明の好ましい実施例のバッチ式処理装置においては、原料としてトリメチルアルミニウム（化学式  $Al(CH_3)_3$ 、TMA）と、オゾン（ $O_3$ ）とを用い、基板を複数枚保持可能な基板保持治具と、その基板保持治具が挿入され基板の処理を実施する反応管と、基板を加熱する加熱手段と、反応管内のガスを排気可能な真空排気装置と、基板に對し基板面方向と平行にガスを噴出する一本のガスノズルとを備え、そのノズルにつながるTMAと $O_3$ のガス供給ラインが反応室内で合流しており、TMAと $O_3$ とを交互に基板上に供給することでアルミ酸化膜（ $Al_2O_3$ 膜）を形成する。なお、基板上にはTMAが吸着し、次に流される $O_3$ ガスと吸着したTMAが反応し、1原子層の $Al_2O_3$ 膜が生成される。

[0013]

TMAは、圧力、温度が共に高くなると、自己分解が起こり易くなり、A1膜が生成される。上記ガスノズルには、ガスを噴出するノズル孔が設けられているが、このノズル孔は小さいため、ノズル内圧力は炉内圧力に比べ高くなる。例えば、炉内圧力が0.5 Torr (約67 Pa) の時に、ノズル内圧力は10 Torr (約1330 Pa) になると予

想される。そのため、特に高温領域にあるノズル内においてTMAの自己分解が起こり易くなる。これに対して、炉内では温度は高いが、圧力がノズル内ほど高くならないので、TMAの自己分解は起こり辛い。のために、ノズル内でのAl膜生成問題が顕著となる

[0 0 1 4]

【0014】 なお、反応管内壁に付着した  $Al_2O_3$  膜を除去するため、 $ClF_3$  ガスを流してクリーニングを行うが、このクリーニングガスをノズルから供給すれば、ノズル内の  $Al_2O_3$  膜も同時に除去でき、クリーニングの容易化、効率化も可能となる。

[0015]

また、本発明は、 $Al_2O_3$  膜の生成のみならず、 $HfO_2$  膜の生成にも好適に適用される。 $Hf$  原料も TMA と同様な問題が生じるからである。なお、この場合、気化させた  $Hf$  原料ガスと  $Al_2O_3$  ガスとを交互に流して  $HfO_2$  膜の成膜を行う。

膜の生成にも好適に適用される。

(1)  $O_3$  と  $Si_2Cl_6$  (ヘキサクロロジシラン) とを交互に流して ALD 法により  $SiO_2$  膜の成膜を行う場合。

(2)  $O_3$  と  $HSi(O\text{C}_2\text{H}_5)_3$  (TRIES) とを交互に流して ALD 法により  $SiO_2$  膜の成膜を行う場合。

$\text{SiO}_2$  膜の成膜を行なう場合。  
(3)  $\text{O}_3$  と  $\text{HSi}[\text{N}(\text{CH}_3)_2]_3$  (Tri-DMAS) とを交互に流して ALD 法により  $\text{SiO}_2$  膜の成膜を行う場合。

### 【実施例 1】

[0 0 1 6]

図1は、本実施例にかかる縦型の基板処理炉の概略構成図であり、処理炉部分を縦断面で示し、図2は本実施例にかかる縦型の基板処理炉の概略構成図であり、処理炉部分を横断面で示す。図3は、本実施例の基板処理装置における縦型基板処理炉のノズル233を説明するための図であり、図3Aは概略図であり、図3Bは図3AのA部の部分拡大図である。

[0017]

加熱手段であるヒータ207の内側に、基板であるウエハ200を処理する反応容器として反応管203が設けられ、この反応管203の下端には、例えばステンレス等よりもマニホールド209が係合され、さらにその下端開口は蓋体であるシールキャップ219により気密部材であるOリング220を介して気密に閉塞され、少なくとも、このヒータ207、反応管203、マニホールド209、及びシールキャップ219により処理炉202を形成している。このマニホールド209は保持手段（以下ヒータベース251）に固定される。

[0018]

反応管 203 の下端部およびマニホールド 209 の上部開口端部には、それぞれ環状のフランジが設けられ、これらのフランジ間には気密部材（以下 O リング 220）が配置され、両者の間は気密にシールされている。

[0 0 1 9]

シールキャップ219には石英キャップ218を介して基板保持手段であるポート217が立設され、石英キャップ218はポート217を保持する保持体となっている。そして、ポート217は処理炉202に挿入される。ポート217にはバッチ処理される複数のウエハ200が水平姿勢で管軸方向に多段に積載される。ヒータ207は処理炉202に挿入されたウエハ200を所定の温度に加熱する。

[0 0 2 0]

処理炉 202 へは複数種類、ここでは 2 種類のガスを供給する供給管としての 2 本のガス供給管 232a、232b が設けられている。ガス供給管 232a、232b は、マニホールド 209 の下部を貫通して設けられており、ガス供給管 232b は、処理炉 202 内でガス供給管 232a と合流して、2 本のガス供給管 232a、232b が一本の多孔

ノズル233に連通している。ノズル233は、処理炉202内に設けられており、ガス供給管232bから供給されるTMAの分解温度以上の領域にその上部が延在している。しかし、ガス供給管232bが、処理炉202内でガス供給管232aと合流している箇所は、TMAの分解温度未満の領域であり、ウエハ200およびウエハ200付近の温度よりも低い温度の領域である。ここでは、第1のガス供給管232aからは、流量制御手段である第1のマスフローコントローラ241a及び開閉弁である第1のバルブ243aを介し、更に後述する処理炉202内に設置された多孔ノズル233を通して、処理炉202に反応ガス( $O_3$ )が供給され、第2のガス供給管232bからは、流量制御手段である第2のマスフローコントローラ241b、開閉弁である第2のバルブ252、TMA容器260、及び開閉弁である第3のバルブ250を介し、先に述べた多孔ノズル233を介して処理炉202に反応ガス(TMA)が供給される。TMA容器260からマニホールド209までのガス供給管232bには、ヒータ300が設けられ、ガス供給管232bを50~60°Cに保っている。

#### 【0021】

ガス供給管232bには、不活性ガスのライン232cが開閉バルブ253を介して第3のバルブ250の下流側に接続されている。また、ガス供給管232aには、不活性ガスのライン232dが開閉バルブ254を介して第1のバルブ243aの下流側に接続されている。

#### 【0022】

処理炉202はガスを排気する排気管であるガス排気管231により第4のバルブ243dを介して排気手段である真空ポンプ246に接続され、真空排気されるようになっており。尚、この第4のバルブ243dは弁を開閉して処理炉202の真空排気・真空排気停止ができ、更に弁開度を調節して圧力調整可能になっている開閉弁である。

#### 【0023】

ノズル233が、反応管203の下部より上部にわたりウエハ200の積載方向に沿って配設されている。そしてノズル233には複数のガスを供給する供給孔であるガス供給孔248bが設けられている。

#### 【0024】

反応管203内の中央部には複数枚のウエハ200を多段に同一間隔で載置するポート217が設けられており、このポート217は図中省略のポートエレベータ機構により反応管203に出入りできるようになっている。また処理の均一性を向上する為にポート217を回転するための回転手段であるポート回転機構267が設けてあり、ポート回転機構267を回転することにより、石英キャップ218に保持されたポート217を回転するようになっている。

#### 【0025】

制御手段であるコントローラ121は、第1、第2のマスフローコントローラ241a、241b、第1~第4のバルブ243a、252、250、243d、バルブ253、254、ヒータ207、真空ポンプ246、ポート回転機構267、図中省略のポート昇降機構に接続されており、第1、第2のマスフローコントローラ241a、241bの流量調整、第1~第3のバルブ243a、252、250、バルブ253、254の開閉動作、第4のバルブ243dの開閉及び圧力調整動作、ヒータ207の温度調節、真空ポンプ246の起動・停止、ポート回転機構267の回転速度調節、ポート昇降機構の昇降動作制御が行われる。

#### 【0026】

次にALD法による成膜例として、TMA及び $O_3$ ガスを用いて $Al_2O_3$ 膜を成膜する場合を説明する。

まず成膜しようとする半導体シリコンウエハ200をポート217に装填し、処理炉202に搬入する。搬入後、次の3つのステップを順次実行する。

#### 【0027】

[ステップ1]

ステップ1では、O<sub>3</sub>ガスを流す。まず第1のガス供給管232aに設けた第1のバルブ243a、及びガス排気管231に設けた第4のバルブ243dを共に開けて、第1のガス供給管232aから第1のマスフローコントローラ243aにより流量調整されたO<sub>3</sub>ガスをノズル233のガス供給孔248bから処理炉202に供給しつつガス排気管231から排気する。O<sub>3</sub>ガスを流すときは、第4のバルブ243dを適正に調節して処理炉202内圧力を10～100Paとする。第1のマスフローコントローラ241aで制御するO<sub>3</sub>の供給流量は1000～10000scmである。O<sub>3</sub>にウエハ200を晒す時間は2～120秒間である。このときのヒータ207温度はウエハの温度が250～450℃になるよう設定してある。

#### 【0028】

同時にガス供給管232bの途中につながっている不活性ガスのライン232cから開閉バルブ253を開けて不活性ガスを流すとTMA側にO<sub>3</sub>ガスが回り込むことを防ぐことができる。

#### 【0029】

このとき、処理炉202に内に流しているガスは、O<sub>3</sub>とN<sub>2</sub>、Ar等の不活性ガスのみであり、TMAは存在しない。したがって、O<sub>3</sub>は気相反応を起こすことなく、ウエハ200上の下地膜と表面反応する。

#### 【0030】

##### 【ステップ2】

ステップ2では、第1のガス供給管232aの第1のバルブ243aを閉めて、O<sub>3</sub>の供給を止める。また、ガス排気管231の第4のバルブ243dは開いたままにし真空ポンプ246により、処理炉202を20Pa以下に排気し、残留O<sub>3</sub>を処理炉202から排除する。また、この時には、N<sub>2</sub>等の不活性ガスを、O<sub>3</sub>供給ラインである第1のガス供給管232aおよびTMA供給ラインである第2のガス供給管232bからそれぞれ処理炉202に供給すると、残留O<sub>3</sub>を排除する効果が更に高まる。

#### 【0031】

##### 【ステップ3】

ステップ3では、TMAガスを流す。TMAは常温で液体であり、処理炉202に供給するには、加熱して気化させてから供給する方法、キャリアガスと呼ばれる窒素や希ガスなどの不活性ガスをTMA容器260の中に通し、気化している分をそのキャリアガスと共に処理炉へと供給する方法などがあるが、例として後者のケースで説明する。まずキャリアガス供給管232bに設けたバルブ252、TMA容器260と処理炉202の間に設けられたバルブ250、及びガス排気管231に設けた第4のバルブ243dを共に開けて、キャリアガス供給管232bから第2のマスフローコントローラ241bにより流れて、キャリアガスがTMA容器260の中を通り、TMAとキャリアガスの混合量調節されたキャリアガスがTMA容器260の中を通り、TMAとキャリアガスの混合ガスとして、ノズル233のガス供給孔248bから処理炉202に供給しつつガス排気管231から排気する。TMAガスを流すときは、第4のバルブ243dを適正に調整して処理炉202内圧力を10～900Paとする。第2のマスフローコントローラ241aで制御するキャリアガスの供給流量は10000scm以下である。TMAを供給するための時間は1～4秒設定する。その後さらに吸着させるため上昇した圧力雰囲気中に晒す時間を0～4秒に設定しても良い。このときのウエハ温度はO<sub>3</sub>の供給時と同じく、250～450℃である。TMAの供給により、下地膜上のO<sub>3</sub>とTMAとが表面反応して、ウエハ200上にAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>膜が成膜される。

#### 【0032】

同時にガス供給管232aの途中につながっている不活性ガスのライン232dから開閉バルブ254を開けて不活性ガスを流すとO<sub>3</sub>側にTMAガスが回り込むことを防ぐことができる。

#### 【0033】

成膜後、バルブ250を閉じ、第4のバルブ243dを開けて処理炉202を真空排気し、残留するTMAの成膜に寄与した後のガスを排除する。また、この時にはN<sub>2</sub>等の不

活性ガスを、O<sub>3</sub> 供給ラインである第1のガス供給管232aおよびTMA供給ラインである第2のガス供給管232bからそれぞれ処理炉202に供給すると、さらに残留するTMAの成膜に寄与した後のガスを処理炉202から排除する効果が高まる。

【0034】

上記ステップ1～3を1サイクルとし、このサイクルを複数回繰り返すことによりウエハ200上に所定膜厚のAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>膜を成膜する。

【0035】

処理炉202内を排気してO<sub>3</sub>ガスを除去しているからTMAを流すので、両者はウエハ200に向かう途中で反応しない。供給されたTMAは、ウエハ200に吸着しているO<sub>3</sub>とのみ有効に反応させることができる。

【0036】

また、O<sub>3</sub>供給ラインである第1のガス供給管232aおよびTMA供給ラインである第2のガス供給管232bを処理炉202内で合流させることにより、TMAとO<sub>3</sub>をノズル233内でも交互に吸着、反応させて堆積膜をAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>とすることができ、TMAとO<sub>3</sub>を別々のノズルで供給する場合にTMAノズル内で異物発生源になる可能性があるA1膜が生成するという問題をなくすことができる。Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>膜は、A1膜よりも密着性が良く、剥がれにくいで、異物発生源になりにくい。

【0037】

次に、図4を参照して、本発明が好適に適用される基板処理装置の一例である半導体製造装置についての概略を説明する。

【0038】

筐体101内部の前面側には、図示しない外部搬送装置との間で基板収納容器としてのカセット100の授受を行う保持具授受部材としてのカセットステージ105が設けられ、カセットステージ105の後側には昇降手段としてのカセットエレベータ115が設けられ、カセットエレベータ115には搬送手段としてのカセット移載機114が取り付けられている。また、カセットエレベータ115の後側には、カセット100の載置手段としてのカセット棚109が設けられると共にカセットステージ105の上方にも予備カセット棚110が設けられている。予備カセット棚110の上方にはクリーンユニット118が設けられクリーンエアを筐体101の内部を流通させるように構成されている。

【0039】

筐体101の後部上方には、処理炉202が設けられ、処理炉202の下方には基板としてのウエハ200を水平姿勢で多段に保持する基板保持手段としてのポート217を処理炉202に昇降させる昇降手段としてのポートエレベータ121が設けられ、ポートエレベータ121に取りつけられた昇降部材122の先端部には蓋体としてのシールキャップ219が取りつけられポート217を垂直に支持している。ポートエレベータ121とカセット棚109との間には昇降手段としての移載エレベータ113が設けられ、移載エレベータ113には搬送手段としてのウエハ移載機112が取りつけられている。又、ポートエレベータ121の横には、開閉機構を持ち処理炉202の下面を塞ぐ遮蔽部材としての炉口シャッタ116が設けられている。

【0040】

ウエハ200が装填されたカセット100は、図示しない外部搬送装置からカセットステージ105にウエハ200が上向き姿勢で搬入され、ウエハ200が水平姿勢となるようカセットステージ105で90℃回転させられる。更に、カセット100は、カセットエレベータ115の昇降動作、横行動作及びカセット移載機114の進退動作、回転動作の協働によりカセットステージ105からカセット棚109又は予備カセット棚110に搬送される。

【0041】

カセット棚109にはウエハ移載機112の搬送対象となるカセット100が収納される移載棚123があり、ウエハ200が移載に供されるカセット100はカセットエレベータ115、カセット移載機114により移載棚123に移載される。

**【0042】**  
カセット100が移載棚123に移載されると、ウエハ移載機112の進退動作、回転動作及び移載エレベータ113の昇降動作の協働により移載棚123から降下状態のポート217にウエハ200を移載する。

**【0043】**  
ポート217に所定枚数のウエハ200が移載されるとポートエレベータ121によりポート217が処理炉202に挿入され、シールキャップ219により処理炉202が気密に閉塞される。気密に閉塞された処理炉202内ではウエハ200が加熱されると共に處理ガスが処理炉202内に供給され、ウエハ200に処理がなされる。

**【0044】**  
ウエハ200への処理が完了すると、ウエハ200は上記した作動の逆の手順により、ポート217から移載棚123のカセット100に移載され、カセット100はカセット移載機114により移載棚123からカセットステージ105に移載され、図示しない外部搬送装置により筐体101の外部に搬出される。尚、炉口シャッタ116は、ポート217が降下状態の際に処理炉202の下面を塞ぎ、外気が処理炉202内に巻き込まれるのを防止している。

前記カセット移載機114等の搬送動作は、搬送制御手段124により制御される。

**【図面の簡単な説明】**

**【0045】**

【図1】本発明の一実施例の基板処理装置における縦型基板処理炉の概略縦断面図である。

【図2】本発明の一実施例の基板処理装置における縦型基板処理炉の概略横断面図である。

【図3】本発明の一実施例の基板処理装置における縦型基板処理炉のノズル233を説明するための図であり、図3Aは概略図であり、図3Bは図3AのA部の部分拡大図である。

【図4】本発明の一実施の形態の基板処理装置を説明するための概略斜示図である。

**【符号の説明】**

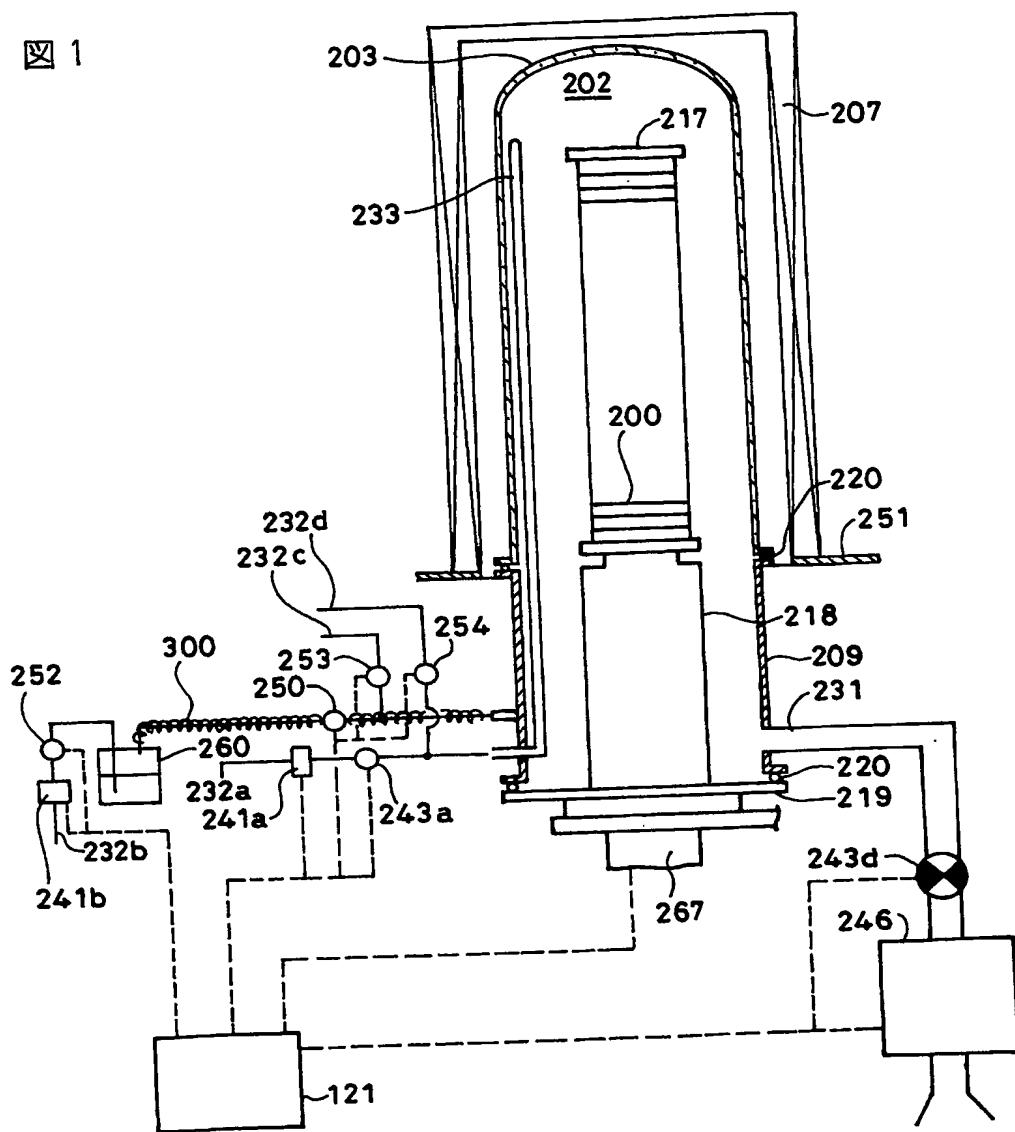
**【0046】**

- 121…コントローラ
- 200…ウエハ
- 202…処理炉
- 203…反応管
- 207…ヒータ
- 209…マニホールド
- 217…ポート
- 218…石英キャップ
- 219…シールキャップ
- 220…Oリング
- 231…ガス排気管
- 232a…第1のガス供給管
- 232b…第2のガス供給管
- 232c…不活性ガスライン
- 232d…不活性ガスライン
- 233…ノズル
- 241a…第1のマスフローコントローラ
- 241b…第2のマスフローコントローラ
- 243a…第1のバルブ
- 243d…第4のバルブ
- 246…真空ポンプ

248b…ガス供給孔  
250…第3のバルブ  
251…ヒータベース  
252…第2のバルブ  
253…バルブ  
254…バルブ  
260…TMA容器  
267…ポート回転機構  
300…ヒータ

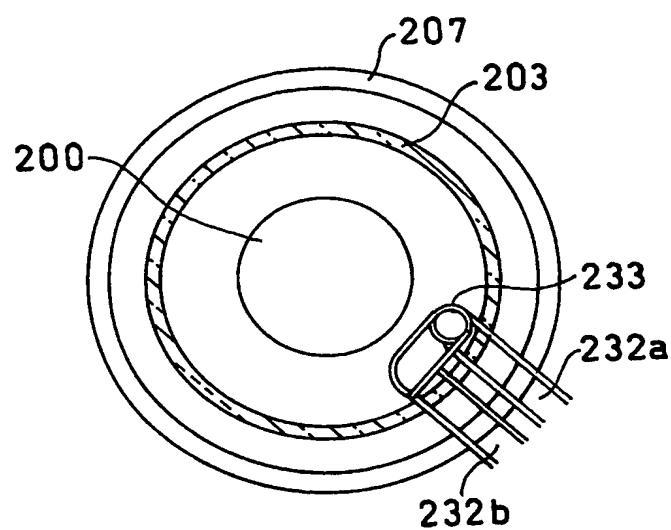
【書類名】図面  
【図1】

図1



【図2】

図2

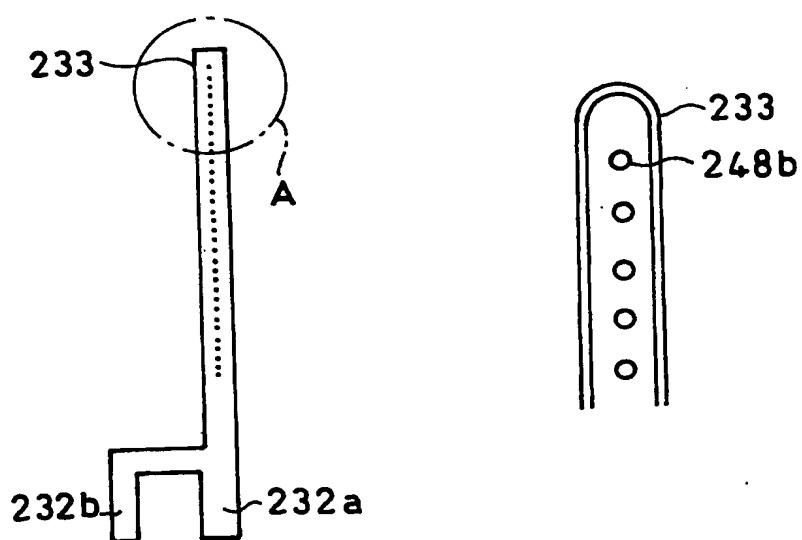


【図3】

図3

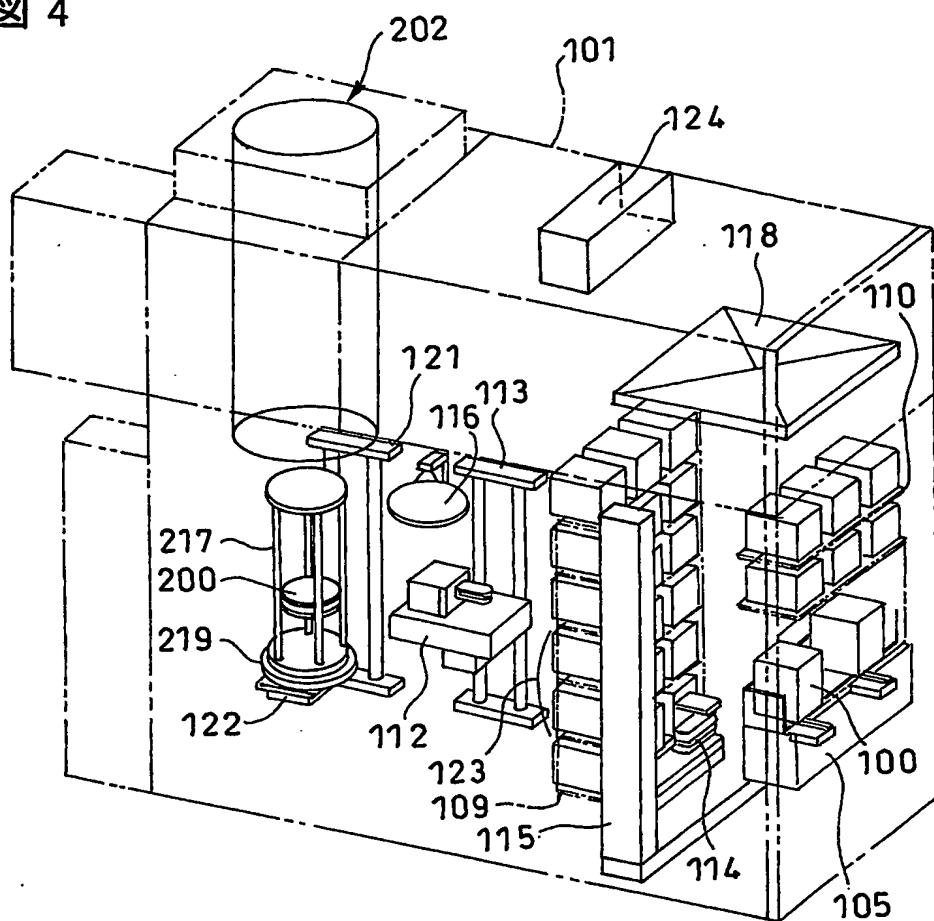
(A)

(B)



【図4】

図 4



【書類名】要約書

【要約】

【課題】  $\text{Al}_2\text{O}_3$  膜等を生成する際、副生成物であるノズル内の  $\text{Al}$  膜等の成膜を抑えることができるようとする。

【解決手段】 反応管203と、シリコンウェハ200を加熱するヒータ207とを有し、トリメチルアルミニウム（TMA）とオゾン（ $\text{O}_3$ ）とを、反応管203内に交互に供給してウエハ200の表面に  $\text{Al}_2\text{O}_3$  膜を生成する基板処理装置であって、オゾンとTMAとをそれぞれ流す供給管232a、232bと、反応管203内にガスを供給するノズル233と、を備え、2つの供給管232a、232bを、反応管203内のウエハ200付近の温度よりも低い温度の領域で、ヒータ207の内側に配置されたノズル233に連結させて、オゾンとTMAをノズル233を介して反応管203内にそれぞれ供給する。

【選択図】 図1

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願2003-293953
受付番号	50301351291
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0094
作成日	平成15年 8月18日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

【提出日】 平成15年 8月15日

特願 2003-293953

出願人履歴情報

識別番号

[000001122]

1. 変更年月日

2001年 1月 11日

[変更理由]

名称変更

住 所

東京都中野区東中野三丁目14番20号

氏 名

株式会社日立国際電気